

幼儿生物监测的新候选化学物质

Nate Selenrich

<https://doi.org/10.1289/EHP6902-zh>

美国国立卫生研究院（National Institutes of Health, NIH）的环境对儿童健康结局影响（Environmental Influences on Child Health Outcomes, ECHO）的研究项目旨在更好地了解化学暴露和其他环境因素如何影响儿童健康。¹ 在美国批准用于商业用途的大约 40000 种化学物质中，² 很少在美国人群中被常规监测。³ 最近发表在《环境与健康展望》（*Environmental Health Perspectives*）上的一篇文章中，⁴ 研究人员通过 ECHO 项目优先对几十种化学物质展开进一步的研究。

该研究的第一作者、非营利组织美国三角研究院（RTI International）的退休荣誉研究员 Ed Pellizzari，花了近 40 年时间研究环境污染物，包括它们在人体中的负担以及对各种健康结局的影响。

“多年来，我注意到人们一直在关注我们环境中为数不多的一组化学物质，”Pellizzari 说道。“我们觉得还有很多更

重要的化学物质需要检测。也许我们应该走出传统的框架开始探索。”

Pellizzari 在 2016 年加入了新成立的 ECHO 项目，他表示“这是将所有这方面的资料整合成全国性规模的一个研究机会。”最终 ECHO 将包含 84 个队列研究，包括从受孕前跟踪到 5 岁的 50000 多名儿童。⁵ 研究人员将评估产前、围产期和产后化学物质暴露对健康的影响。

Pellizzari 等人也将这项为期 7 年的研究视为一个开拓新领域的机会。这篇论文展示了他们在扩大 ECHO 项目和未来研究的范围方面所做的努力，使之超越了美国疾病控制与预防中心长期开展的国家健康与营养调查（National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES）目前测量的 212 种化学物质。⁶ 具体来说，ECHO 项目试图查明母亲和儿童在日常生活中可能暴露的化学物质。



研究人员挑选出 36 种母亲和儿童常接触到的化学物质，包括 12 种杀虫剂，用于 ECHO 队列研究的生物监测。Image: © emin kuliiev/Shutterstock.

研究人员首先筛查了美国环境保护署化学和产品数据库（Chemical and Products Database, CPDat）⁷ 以及政府报告和其他科学文献，寻找 NHANES 中未测量到的潜在有毒化学物质。他们从空气、水、食物或消费品中发现的 720 种化合物中选出了 155 种。所选化学物质分为 8 类：替代阻燃剂、替代增塑剂、芳香胺、环境酚类、有机磷类阻燃剂、全氟烷基物质、杀虫剂和季铵盐化合物。

作者对这 155 种化学物质的现有的毒理及人体暴露的数据进行了审核，各种证据显示，这些化学物质可能对内分泌、发育、生殖以及神经毒性健康产生影响。如果已知一种可能的毒物存在于环境或人群中，并且在体内也有存在的生物标记物或者有测量方法，作者建议将其作为 ECHO 的一部分进行生物监测。有 36 种化学物质符合这些标准，包括可替代的阻燃剂六溴环十二烷、⁸ 环境苯酚双酚 A 二缩水甘油醚、⁹ 全氟烷基物质全氟丁酸¹⁰ 以及杀虫剂嘧菌酯、¹¹ 克菌丹、¹² 嘧菌环胺¹³ 和草甘膦。¹⁴

对于另外 108 种化学物质，作者建议推迟对其进行生物监测，直到研究人员能够补充有关毒性、暴露和生物标记物的缺失信息。当有更多的证据出现时，可能表明这些化学物质也应该通过 ECHO 进行监测，Pellizzari 说道。作者还将 11 种化合物归类为低优先级的生物监测，基于这些化学物质有限的发生率、低报告毒性，或两者兼之。

“我们确实需要通过扩大我们正在评估的化合物清单来推动流行病学领域向前发展。”加州大学戴维斯分校教授、通讯作者 Deborah Bennett 说道。“我们需要关注研究较少的化合物。”

埃默里大学（Emory University）环境卫生研究教授、前 NHANES 研究员 Dana Boyd Barr（没有参与这项新研究）表示，¹⁵ 这项研究“对于我们的社区是非常必要的，以便我们优先考虑应该做的工作。这有助于确定这一领域的优先事项，以及从实验的角度来决定我应该做些什么。”

密歇根大学教授、ECHO 化学暴露工作组（ECHO Chemical Exposures Working Group）的联合主席 John Meeker（没有参与这项研究）表示，这项详尽的研究也揭示了现有数据库固有的缺陷和弱点。“政府、学术界和工业界的科学家应该关注这个问题，并帮助确定下一步研究的重点。” Meeker 说道。“我认为，它将对那些想走在最前沿、想知道下一步应该关注哪些化学物质，以及哪些化学物质可能会被遗漏的人有广泛的应用价值。”

Pellizzari 说，ECHO 即将进行的一项研究将检测研究小组确定的 28 种化学物质，以及 73 种其他相关化学物质。“他

们将用单一的方法对 ECHO 队列收集的大约 5000 名儿童的尿液进行测量。” Pellizzari 表示。“我们文章中推荐的其他化学物质需要不同的分析方法，可能会在将来实现。”

Nate Seltenerich, 居住在旧金山湾区，专门撰写有关科学和环境的报道。其主题涉及能源、生态和环境健康等方面，并发表在地区、国家和国际出版物上。

References

1. National Institutes of Health. 2019. Environmental influences on Child Health Outcomes (ECHO) program. [Website.] <https://www.nih.gov/echo/about-echo> [accessed 12 February 2020].
2. U.S. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 2019. EPA releases first major update to chemicals list in 40 years. [Press Release.] 19 February 2019. <https://www.epa.gov/newsreleases/epa-releases-first-major-update-chemicals-list-40-years> [accessed 18 July 2020].
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2019. *National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals. Updated Tables, January 2019.* <https://www.cdc.gov/exposurereport/index.html> [accessed 12 February 2020].
4. Pellizzari ED, Woodruff TJ, Boyles RR, Kannan K, Beamer PI, Buckley JP, et al. 2019. Identifying and prioritizing chemicals with uncertain burden of exposure: opportunities for biomonitoring and health-related research. *Environ Health Perspect* 127(12):126001, PMID: 31850800, <https://doi.org/10.1289/EHP5133>.
5. Gillman MW, Blaisdell CJ. 2018. Environmental influences on Child Health Outcomes, a research program of the NIH. *Curr Opin Pediatr* 30(2):260–262, PMID: 29356702, <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000600>.
6. CDC (Centers for Disease Control and Prevention). National Health and Nutrition Examination Survey. [Website.] <https://www.cdc.gov/nchs/nhanes/index.htm> [accessed 12 February 2020].
7. U.S. EPA. 2019. Chemical and Products Database (CPDat). [Website.] Last updated 20 February 2019. <https://www.epa.gov/chemical-research/chemical-and-products-database-cpd़at> [accessed 23 July 2020].
8. Johnson PI, Stapleton HM, Mukherjee B, Hauser R, Meeker JD. 2013. Associations between brominated flame retardants in house dust and hormone levels in men. *Sci Total Environ* 445–446:177–184, PMID: 2333513, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.12.017>.
9. Chamorro-García R, Kirchner S, Li X, Janesick A, Casey SC, Chow C, et al. 2012. Bisphenol A diglycidyl ether induces adipogenic differentiation of multipotent stromal stem cells through a peroxisome proliferator-activated receptor gamma-independent mechanism. *Environ Health Perspect* 120(7):984–989, PMID: 22763116, <https://doi.org/10.1289/ehp.1205063>.
10. Scher DP, Kelly JE, Huset CA, Barry KM, Hoffbeck RW, Yingling VL, et al. 2018. Occurrence of perfluoroalkyl substances (PFAS) in garden produce at homes with a history of PFAS-contaminated drinking water. *Chemosphere* 196:548–555, PMID: 29329087, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.12.179>.
11. USDA (U.S. Department of Agriculture). 2017. Pesticide data program: databases and annual summary reports. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. <https://www.ams.usda.gov/datasets/pdp/pdpdata> [accessed 14 February 2020].
12. NLM (U.S. National Library of Medicine). PubChem®. Compound Summary. Captan. [Website.] <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Captan> [accessed 12 February 2020].
13. NLM. PubChem®. Compound Summary. Cyprodinil. [Website.] <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Cyprodinil> [accessed 12 February 2020].
14. NLM. PubChem®. Compound Summary. Glyphosate. [Website.] <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/glyphosate> [accessed 12 February 2020].
15. Silva MJ, Barr DB, Reidy JA, Malek NA, Hodge CC, Caudill SP, et al. 2004. Urinary levels of seven phthalate metabolites in the U.S. population from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999–2000. *Environ Health Perspect* 112(3):331–338, PMID: 14998749, <https://doi.org/10.1289/ehp.6723>.